

**IMPLEMENTASI *GROUP TECHNOLOGY* DALAM
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN SEL
MANUFAKTUR DENGAN METODE *RANK ORDER*
CLUSTERING DAN *DIRECT CLUSTERING ALGORITHM***

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

EFUL RIANSYAH

NRP : 153010029



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

IMPLEMENTASI *GROUP TECHNOLOGY* DALAM PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN SEL MANUFAKTUR DENGAN METODE *RANK ORDER CLUSTERING* DAN *DIRECT CLUSTERING ALGORITHM*

EFUL RIANSYAH
NRP : 153010029

ABSTRAK

PT. Perusahaan Listrik Negara Jasa dan Produksi (PLN J&P) merupakan unit bisnis yang bergerak dalam sektor kelistrikan. Salah satu unit produksi yang dimiliki PLN J&P adalah Unit Produksi Bandung (UPBDG). Unit ini sebelumnya dikenal sebagai nama Bengkel Distribusi dibawah PLN Distribusi Jawa Barat dan berlokasi di jalan Banten nomor 8 Bandung. Saat ini UPBDG sedang berinovasi dan mengembangkan produk Lemari bagi Jurusan. Permasalahan yang terjadi pada rantai produksi pada PT PLN J&P adalah tidak teraturnya penempatan mesin-mesin yang dapat menyebabkan jarak aliran material menjadi panjang karena dalam penempatan mesin tersebut tidak mempertimbangkan urutan proses produksi.

Perancangan tata letak fasilitas memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap performansi perusahaan diantaranya adalah penanganan material, proses produksi, waktu siklus, ketersediaan ruang atau rantai produksi dan produktivitas sehingga dengan desain fasilitas yang baik dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dengan pengurangan jarak aliran material dan ongkos perpindahan material handling.

Untuk memperbaiki tata letak rantai produksi berdasarkan permasalahan, penelitian ini menggunakan konsep group technology pengaplikasian cellular manufacturing system (CMS) dengan metode Rank Order Clustering (ROC) dan Direct Clustering Algoritmyhm (DCA). Dari perbandingan yang dilakukan, metode Rank Order Clustering dipilih sebagai metode terbaik yang diukur dengan parameter grouping efficiency sebesar 83% dan grouping efficacy sebesar 75% dengan pengurangan jarak antara layout awal dengan layout usulan adalah sebesar 437,44 meter atau dengan persentase sebesar 25,14% dengan total ongkos pemindahan material handling adalah sebesar Rp 65.133 per hari.

Kata Kunci : tata letak fasilitas, rank order clustering (ROC), direct clustering algorithym (DCA).

IMPLEMENTATION OF GROUP TECHNOLOGY IN MANUFACTURING CELL LAYOUT DESIGN USING RANK ORDER CLUSTERING AND DIRECT CLUSTERING ALGORITHM METHODS

EFUL RIANSYAH
NRP : 153010029

ABSTRACT

PT. PLN J&P is a company Services and production are business units engaged in the electricity sector. One of the production units owned by PLN J&P company is the Bandung Production Unit (UPBDG). This unit was previously known as the name of the Distribution Workshop under PLN West Java Distribution and is located on Banten street number 8 Bandung. Currently UPBDG is innovating and developing product Lemari Bagi Jurusan. The problem that occurs on the production floor at PT PLN J&P is the irregular arrangement of machines that can cause material flow distances to be long because in the arrangement of these machines do not consider the order of the production process.

The design of facility layout has a considerable influence on company performance including material handling, production process, cycle time, availability of space or production floors and productivity so that a good facility design can increase effectiveness and efficiency by reducing material flow distance and material transfer costs handling.

To improve the layout of the production floor based on problems, this study uses the concept of group technology for the application of cellular manufacturing systems (CMS) with the Rank Order Clustering (ROC) and Direct Clustering Algority (DCA) methods. From the comparison, the Rank Order Clustering method was chosen as the best method measured by the parameter grouping efficiency of 83% and grouping efficacy by 75% by reducing the distance between the initial layout and the proposed layout of 437.44 meters or a percentage of 25.14 % with the total cost of moving material handling is Rp. 65,133 per day.

Keywords : facility layout, rank order clustering (ROC), direct clustering algorithm (DCA).

LEMBAR PENGESAHAN**IMPLEMENTATION *GROUP TECHNOLOGY* DALAM
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK MESIN SEL
MANUFAKTUR DENGAN METODE *RANK ORDER*
CLUSTERING DAN *DIRECT CLUSTERING ALGORITHM***

Oleh

**EFUL RIANSYAH
NRP : 153010029**Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara MT)

(Ir. Toto Ramadhan, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Judul Tugas Akhir :

**IMPLEMENTASI *GROUP TECHNOLOGY* DALAM PERANCANGAN
ULANG TATA LETAK MESIN SEL MANUFAKTUR DENGAN METODE
RANK ORDER CLUSTERING DAN *DIRECT CLUSTERING ALGORITHM***

Adalah hasil kerja saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya dengan cara penulisan referensi yang sesuai. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Bandung, 28 Agustus 2019

Eful Riansyah
NRP: 153010029



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN SINGKATAN.....	xix
 Bab I Pendahuluan	 I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-3
I.3 Tujuan Pemecahan Masalah	I-3
I.4 Manfaat Penyelesaian Masalah	I-3
I.5 Asumsi dan Batasan Masalah.....	I-4
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	I-4
 Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.....	 Error! Bookmark not defined.
II.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas	Error! Bookmark not defined.
II.1.1 Definisi Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	Error! Bookmark not defined.
II.1.2 Ruang Lingkup Rancangan Tata Letak Fasilitas	Error! Bookmark not defined.
II.1.3 Pentingnya Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	Error! Bookmark not defined.
II.1.4 Tujuan Rancangan Tata Letak Fasilitas.....	Error! Bookmark not defined.

II.1.5	Jenis-jenis Persoalan Tata Letak Fasilitas	II-Error! Bookmark not defined.
II.2	Jenis Jarak Yang Digunakan	II-Error! Bookmark not defined.
II.2.1	Jarak <i>Euclidean</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.2.2	Jarak <i>Rectilinear</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.3	Jenis-jenis Tata Letak	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.1	<i>Product Layout</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.2	<i>Process Layout</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.3	<i>Fix Position Layout</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.4	<i>Group Technology-Based Layout</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.3.5	<i>Hybrid Layout</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4	<i>Group Technology</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.1	Manfaat <i>Group Technology</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.2	Pembentukan Matriks Kelompok	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.3	Pendekatan <i>Clustering</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.3.1	<i>Rank Order Clustering</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.3.2	<i>Direct Clustering Algorithm (DCA)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.3.3	<i>Bond Energy Algorithm (BEA)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.3.4	<i>Single Linkage Clustering</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.4.3.5	<i>Modified Rank Order Clustering</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.5	<i>Performance Measurement</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.1	<i>Grouping Efficiency (η)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.2	<i>Grouping Efficacy (τ)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.6	Tinjauan Literatur Penelitian Sebelumnya	II-Error! Bookmark not defined.
Bab III	Usulan Pemecahan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
III.1	Model Pemecahan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
III.2	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.

III.2.1	Latar Belakang Masalah.....	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.2	Perumusan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.3	Studi Literatur	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.4	Tujuan dan Manfaat Penelitian ..	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.5	Pengumpulan Data	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6	Pengolahan Data.....	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.1	Kondiasi Awal Tata Letak Fasilitas	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.2	Pembentukan <i>Production Flow Analysis</i> (PFA)/ <i>Incidence Matrix</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.3	Pembentukan Sel Manufaktur	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.4	<i>Rank Order Clustering</i> (ROC)	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.5	<i>Direct Clustering Algorithm</i> (DCA)	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.6	<i>Performance Measurement</i> ..	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.7	<i>Grouping Efficiency</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.8	<i>Grouping Efficacy</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.9	Pemilihan Metode Terbaik.	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.10	Perhitungan Ongkos <i>Material Handling</i>	III-Error! Bookmark not defined.
III.2.6.11	Kesimpulan dan Saran	III-Error! Bookmark not defined.
Bab IV	Pengumpulan dan Pengolahan Data..	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1	Pengumpulan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.1	Gambaran Umum Perusahaan....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.2	<i>Layout</i> Awal Bagian Produksi ...	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.3	Komponen yang Dihasilkan	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.4	Data Mesin yang Digunakan.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.5	Luas <i>Work Center</i> (WC)	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2	Pengolahan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2.1	Perhitungan <i>Layout</i> Awal	IV-Error! Bookmark not defined.

- IV.2.1.1 Koordinat Titik Pusat Setiap *Work Center* IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.1.2 Jarak Antar Mesin IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.1.3 Jarak *Material Handling* IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.1.4 Total Jarak *Material Handling* Per Hari IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.1.5 Ongkos *Material Handling Layout* Awal IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.2 Pembuatan *Incidence Matrix* IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.3 Pembentukan Sel Manufaktur IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.3.1 Algoritma *Rank Order Clustering* ROC IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.3.2 *Direct Clustering Algorithm* DCA IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.4 Perbandingan *Performance Measurement* ROC dan DCA. IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.5 Perhitungan *Layout* Alternatif I . IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.5.1 Koordinat Titik Pusat Setiap *Work Center* Alternatif I IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.5.2 Jarak Antar Mesin Alternatif I IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.5.3 Jarak *Material Handling* Alternatif I IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.5.4 Total Jarak *Material Handling* Per Hari Alternatif I IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.5.5 Ongkos *Material Handling Layout* Alternatif I IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.6 Perhitungan *Layout* Alternatif 2. IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.6.1 Koordinat Titik Pusat Setiap *Work Center* Alternatif 2 IV-Error! Bookmark not defined.
- IV.2.6.2 Jarak Antar Mesin Alternatif 2 IV-Error! Bookmark not defined.

IV.2.6.3 Jarak *Material Handling* Alternatif 2 IV-Error! Bookmark not defined.

IV.2.6.4 Total Jarak *Material Handling* Per Hari Alternatif 2 ...IV-Error! Bookmark not defined.

IV.2.6.5 Ongkos *Material Handling Layout* Alternatif 2IV-Error! Bookmark not defined.

Bab V Pembahasan dan Analisis V-Error! Bookmark not defined.

V.1 Analisis Pembentukan Sel Manufaktur V-Error! Bookmark not defined.

V.1.1 *Rank Order Clustering* V-Error! Bookmark not defined.

V.1.2 *Direct Clustering Algorithm* V-Error! Bookmark not defined.

V.2 Analisis *Performance Measurement* .. V-Error! Bookmark not defined.

V.3 Analisis Perbandingan *Layout* Awal Dengan *Layout* Akhir V-Error! Bookmark not defined.

Bab VI Kesimpulan dan Saran..... VI-Error! Bookmark not defined.

VI.1 Kesimpulan VI-Error! Bookmark not defined.

VI.2 Saran VI-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Masalah

Perancangan atau pengaturan tata letak fasilitas merupakan suatu masalah yang sering kali dijumpai dalam dunia industri khususnya pada perusahaan manufaktur yang didasarkan adanya daya saing atau kompetitor yang semakin tinggi serta pengaruh globalisasi. Masalah ini muncul disebabkan karena siklus hidup produk yang semakin pendek, teknologi mesin semakin canggih, serta *demand* terhadap produk yang berfluktuatif. Tata letak fasilitas didefinisikan sebagai suatu kegiatan menganalisis, membentuk konsep, merancang, dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa [Apple (1997)]. Pengaturan tata letak fasilitas tersebut guna memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, sehingga dapat meningkatkan *output* produksi, mengurangi waktu tunggu (*delay*) dan mengurangi proses jarak pemindahan bahan (*material handling*) yang dapat meminimalisir ongkos pemindahan material. Salah satu konsep yang dapat diaplikasikan guna meningkatkan fleksibilitas perusahaan adalah dengan menggunakan *Cellular Manufacturing System* (CMS) yang dapat diperoleh kelebihan-kelebihan seperti pengurangan waktu siklus, pengurangan *in process inventory*, peningkatan kualitas produk, *lead time* yang lebih pendek, pengurangan kebutuhan *tools*, peningkatan produktivitas, pengendalian operasi secara keseluruhan yang lebih baik, dan sebagainya (Singh N, & Rajamani 1996).

PT. Perusahaan Listrik Negara Jasa dan Produksi (PLN J&P) merupakan unit bisnis PLN yang memberikan dukungan di lapangan dalam bidang produksi, konstruksi, dan pelayanan perbaikan, terutama disektor kelistrikan. Saat ini PLN J&P memiliki 7 Unit Produksi (UP) dan 2 sub Unit Produksi sebagai basis marketing, pusat produksi, dan distribusi barang dan jasa yang berada di lokasi-lokasi strategis yaitu di Bandung, Jakarta, Semarang, Merak, Bali, dan Bangkinang. PLN J&P secara kontinyu mengoptimalkan potensi jejaring Unit Produksi diseluruh Indonesia dan membangun kepuasan pelanggan dengan terus meningkatkan mutu produk (*Quality*), penyerahan yang tepat waktu (*Delivery*), harga yang kompetitif (*Price*), dan pelayanan *after sales* (*Service*).

Salah satu unit produksi yang dimiliki PLN J&P adalah Unit Produksi Bandung (UPBDG). Unit ini sebelumnya dikenal sebagai nama Bengkel Distribusi dibawah PLN Distribusi Jawa Barat dan berlokasi di jalan Banten nomor 8 Bandung. UPBDG memiliki aktivitasnya sebagai fasilitas penunjang dalam melayani pemeliharaan dan perbaikan pembangkit diesel skala kecil dan perbaikan trafo distribusi serta pembuatan komponen jaringan tegangan menengah dan rendah. Sejak 1997 unit ini memfokuskan kegiatan bisnisnya dalam bidang pemeliharaan, perbaikan trafo distribusi, pengujian dan penyaringan minyak trafo, serta produksi peralatan distribusi tegangan menengah.

Sistem produksi yang diterapkan oleh PLN J&P yaitu dengan *make to order* khususnya pada produk Lemari Bagi 2 Jurusan 250A yang merupakan produk dengan jumlah pemesanan terbesar dibandingkan dengan produk lainnya, sehingga perusahaan harus dapat menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu serta tetap menjaga agar kualitas tetap baik. Namun untuk melakukan hal tersebut, terdapat beberapa kendala atau kondisi nyata yang dialami pada rantai produksi khususnya pada salah satu produk utama yang diproduksi oleh UPBDG yaitu Lemari Bagi. Mesin dan komponen dalam memproduksi Lemari Bagi cukup banyak dan bervariasi sehingga timbul masalah yang dialami yaitu penempatan mesin-mesin tersebut tidak beraturan yang dapat menyebabkan proses produksi dan jarak total *material handling* menjadi sangat panjang, karena selama ini pihak perusahaan dalam penempatan mesin-mesinnya tidak mempertimbangkan urutan proses produk yang digunakan atau pengelompokkan jenis mesin yang digunakan, hanya berdasarkan tempat yang kosong saja dalam penempatan mesin-mesin.

Berdasarkan kondisi pada perusahaan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai usulan perancangan ulang tata letak fasilitas bagian produksi agar lebih meminimalisir jarak perpindahan aliran material sehingga mengurangi ongkos *material handling*. Salah satu usaha yang diusulkan dalam mengatur ulang tata letak fasilitas bagian produksi adalah dengan penerapan konsep *Group Technology* dengan pengaplikasian *Cellular manufacturing Sysytem* (CMS) yang bertujuan untuk mengidentifikasi sel-sel mesin dan *part family* secara bersama, dan untuk mengalokasikan kelompok-kelompok bagian ke dalam sel-sel mesin dengan cara meminimalkan perpindahan antar bagian-bagian sel (Heragu, 2008). *Group*

Technology memiliki karakteristik dengan konsep kemiripan dalam proses produksi (*family part*) berdasarkan produk yang diteliti, metode yang akan digunakan dalam konsep *group technology* adalah *Rank order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA). Dengan metode tersebut, maka diharapkan dapat memperbaiki aktivitas aliran perpindahan material pada perusahaan PLN J&P sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik dengan pengurangan jarak dan ongkos *material handling* dalam perpindahan material.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam permasalahan ini adalah:

1. Bagaimana merancang ulang tata letak fasilitas produksi dengan mengelompokkan mesin dan komponen ke dalam *Cellular Manufacturing* menggunakan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA)?
2. Berapakah OMH dari *layout* yang diusulkan dan manakah *layout* yang memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan *layout* eksisting?

I.3 Tujuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan pemaparan rumusan permasalahan, maka tujuan pemecahan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Merancang tata letak fasilitas produksi dengan mengelompokkan mesin dan komponen ke dalam *Cellular Manufacturing* menggunakan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA).
2. Memperoleh OMH dari *layout* yang diusulkan dan menentukan *layout* yang memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan *layout* eksisting.

I.4 Manfaat Penyelesaian Masalah

Dari hasil yang telah didapatkan dalam penelitian ini, manfaat yang diharapkan adalah dapat memberikan suatu kontribusi alternatif mengenai *output* dari rancangan perbaikan tata letak *Cellular manufacturing System* (CMS) yang lebih efektif dan efisien.

I.5 Asumsi dan Batasan Masalah

Adapun asumsi dan batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Asumsi :

1. Usulan perbaikan rancangan tata letak mesin berdasarkan *layout* yang sudah ada pada perusahaan PLN J&P.
2. Selama proses penelitian berlangsung tidak adanya perubahan pada urutan proses produksi yang digunakan.
3. Bangunan tiap departemen/mesin berbentuk persegi panjang atau kubus
4. Orientasi mesin diketahui.

Batasan :

1. Data produk yang diambil hanya 1 jenis produk Lemari Bagi 2 Jurusan 250A.
2. Data yang dikumpulkan hanya yang berkaitan dengan metode yang digunakan.
3. Penelitian hanya dilakukan pada rantai produksi saja di perusahaan PLN J&P berdasarkan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan gambaran untuk memahami permasalahan serta pembahasannya. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai latar belakang permasalahan yang terjadi pada rantai produksi PT. PLN J&P. Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian untuk memperoleh solusi terbaik dengan membandingkan dari metode yang digunakan dalam pengelompokkan suatu mesin/*part* ke dalam suatu sel manufaktur sesuai dengan konsep *Cellular Manufacturing System* (CMS).

BAB II LANDASAN TEORI

Bab II ini mengenai berisikan teori-teori dan konsep-konsep dasar yang menjadi kerangka berpikir dalam laporan tugas akhir ini. Teori dan konsep mengenai rancangan tata letak fasilitas, *Group Technology*, dan *Cellular Manufacturing System* (CMS) serta metode yang digunakan dalam perancangan tata letak mesin

sel manufaktur yaitu *Rank Order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA).

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisikan mengenai model pemecahan masalah yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* dan juga langkah-langkah pemecahan masalah pada penyelesaian masalah tata letak mesin sel dinamis. Tahapan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengumpulan data kemudian data tersebut diolah dengan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA). Hasil dari metode tersebut akan diukur dengan parameter *Grouping Measurement* sehingga akan diperoleh metode terbaik.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan mengenai data-data yang diperlukan, pengumpulan data, dan pengolahan data untuk mendapatkan solusi akhir yang diinginkan. Data yang dikumpulkan berupa data yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya antara lain *layout* awal bagian lantai produksi, produksi yang akan diteliti serta jenis-jenis mesin yang digunakan yang kemudian akan dilakukan pengolahan data dengan metode yang telah ditetapkan dalam sebelumnya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan mengenai analisis serta pembahasan dari pelaksanaan penelitian, pengumpulan dan pengolahan data. Analisis ini dilakukan untuk memberikan gambaran dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan yang berisi mengenai rancangan tata letak perusahaan yang telah diusulkan serta pembentukan sel manufakturing dengan metode *Rank Order Clustering* (ROC) dan *Direct Clustering Algorithm* (DCA).

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI ini berisikan mengenai kesimpulan dari pemecahan masalah yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan, apakah hasil dari rancangan tata letak usulan berdasarkan pengelompokkan mesin/*part* ke dalam sel manufaktur dengan

membandingkan metode yang digunakan sesuai pada rumusan masalah memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan rancangan eksisting, dan juga memberikan saran dari hasil penelitian yang dapat dikembangkan untuk penelitian yang akan dilakukan dengan data perusahaan yang sama.



DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. (1977). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Asri, R. (2018). *Model Dynamic Modified Spanning Tree Dengan Mempertimbangkan Pengelompokan Mesin Yang Minimum Untuk Perancangan Tata Letak Sel Dinamis*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Heragu, S. S. (2008). *Facilities Design*. CRC Press.
- Jaganathan, J. K. (2003). Solution To Large Facility Layout Problems Using Group Technology. 14-15.
- Purnomo, H. (2004). *Perencanaan & Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Singh, N., & Rajamani, D. (1996). *Cellular manufacturing Systems*. London: Chapman & Hall.
- Susetyo, J. (2010). Perancangan Ulang Tata Letak fasilitas Produksi Dengan Pendekatan group Technology Dan Algoritma Blocplan Untuk Minimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Teknologi*, 75-84.
- Fauizia, E. N. (2008). Aplikasi Group Technology Dalam Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pembuatan Mesin Plastik. *Simposium Nasional RAPI VII 2008*.
- Kristinawati, E. (2016). Perancangan Tata Letak Mesin Dengan Menggunakan Konsep Group Technology Sebagai Upaya Meminimasi Jarak Dan Biaya Material handling. *Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang*, Optimum Vol.1 Hal 71-79.
- Novita, R. (2013). Rancangan Tata Letak Lantai Produksi PT. PLN Jasa dan Produksi. *Institute Teknologi Bandung*.
- Nurhasanah, N. (2013). Perbaikan Rancangan Tata Letak Lantai Produksi di CV.XYZ. *Jurnal Al-Azhar Seri Sains dan Teknologi Vol.2 No.2*